no abs

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK
WAGENINGEN, NEDERLAND
DIRECTEUR: Dr J. G. TEN HOUTEN

MEDEDELING No 15

DE BESTRIJDING VAN STUIFBRAND BIJ TARWE EN GERST

WITH A SUMMARY

(THE CONTROL OF LOOSE SMUT IN WHEAT AND BARLEY)

DOOR

IR A. P. KOLE

16 JUL 1951

OVERDRUK UIT „TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN"
57e JAARGANG, No 2, MRT/APR. 1951

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK (I.P.O.)

Office and main laboratory: Binnenhaven 4*a*, tel. 2151, Wageningen, Netherlands.

Staff:

Director: Dr J. G. TEN HOUTEN.
Head of the Entomological Dept.: Dr H. J. DE FLUITER, Wageningen.
Head of the Virological Dept.: Prof. Dr T. H. THUNG, Wageningen.
Head of the Mycological Dept.: Dr J. G. TEN HOUTEN, Wageningen.
Head of the Plant Disease Resistance Dept.: Dr J. C. s' JACOB, Wageningen.

Researchworkers at the Wageningen Laboratory:

Miss Ir M. BAKKER, Phytopathologist
Ir A. B. R. BEEMSTER, Virologist
Dr H. J. DE FLUITER, Entomologist
Dr J. GROSJEAN, Phytopathologist
Miss Dr C. H. KLINKENBERG, Phytopathologist
Miss Dra J. M. KRIJTHE, Phytopathologist
Ir A. P. KOLE, Phytopathologist
Ir R. E. LABRUYÈRE, Phytopathologist
Dr J. C. MOOI, Phytopathologist
Dr Ir J. W. SEINHORST, Nematologist
Prof. Dr T. H. THUNG, Virologist
Ir J. WALRAVE, Virologist
Ir J. P. H. VAN DER WANT, Virologist

Researchworkers elsewhere:

Dr J. J. FRANSEN, Entomologist, Velperweg 55, Arnhem, Tel 22041.

Dr S. LEEFMANS, Entomologist, Head of the „Entomologisch Lab. I.P.O.", Mauritskade 61, Amsterdam-O, tel. 56282.

Dr Ir C. J. H. FRANSSEN, Entomologist
Drs D. J. DE JONG, Entomologist
} „Entomologisch Lab. I.P.O.", Mauritskade 61, A'dam-O, tel. 56282.

Ir H. A. VAN HOOF, Phytopathologist, Veilinggebouw Broek op Langendijk, tel. K 2267-341.

Dr W. J. MAAN, Entomologist, van IJsselsteinlaan 7, Amstelveen, tel. 2451.

Drs H. H. EVENHUIS, Entomologist
Dr D. MULDER, Phytopathologist
} Detached to „Zeeland's Proeftuin", Wilhelminadorp, tel. 2261.

Dr Ir G. S. VAN MARLE, Entomologist
Drs D. NOORDAM, Phytopathologist
} Detached to „Proeftuin voor de Bloementeelt", Aalsmeer, tel. 688.

Drs L. E. VAN 'T SANT, Entomologist, detached to Proeftuin „Hollands-Utrechts Veendistrict", Sloten, tel. 6608.

Drs F. TJALLINGII, Phytopathologist/Virologist, detached to „Tuinbouwlaboratorium", Venlo, tel. K 4700-3248.

Miss Dra J. C. SCHREUDER, Phytopathologist, detached to „Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O.", Groningen, tel. 21595.

Guest workers:

Dr Ir J. B. M. VAN DINTHER, Entomologist, „Lab. voor Entomologie", University, Wageningen, tel. 2438.

Prof. Dr D. J. KUENEN, Entomologist, „Zoölogisch Laboratorium", University, Leiden, tel. 20259.

Dr J. DE WILDE, Entomologist, „Physiologisch Laboratorium", University, Amsterdam, tel. 47151.

Aphidological Adviser:

Mr D. HILLE RIS LAMBERS, Entomologist T.N.O., Bennekom, tel. 458.

DE BESTRIJDING VAN STUIFBRAND BIJ TARWE EN GERST[1,2]

With a summary: The control of loose smut in wheat and barley

DOOR

Ir A. P. Kole

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Wageningen

1. INLEIDING

Het is in ons land gebruikelijk om stuifbrand van tarwe en gerst (*Ustilago tritici* (Pers.) Jensen, resp. *nuda* (Jensen) Kellerm. et Sw.) te bestrijden door het zaaizaad eerst gedurende 1½ uur te brengen in water van 18-20 °C, het daarna gedurende 4½ uur tegen afkoeling beschut na te laten weken om het tenslotte gedurende 10 minuten te behandelen in water, dat voor tarwe een temperatuur moet hebben van 53 °C en voor gerst van 51–52 °C.

Hoewel deze methode op zichzelf goed is, zijn er bij de practische toepassing

[1]) Ontvangen voor publicatie 28 Sept. '50.

[2]) Verschijnt tevens als Mededeling no 15 van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.)

enkele bezwaren aan verbonden. Deze bezwaren gelden vooral de lange duur en het bewerkelijk zijn van de behandeling. Bovendien is het bijzonder moeilijk om het bad gedurende 10 minuten precies op de gewenste temperatuur te houden. Het maar nauwelijks overschrijden van de voorgeschreven temperatuur kan reeds spoedig ernstige kiembeschadiging veroorzaken, terwijl een te lage temperatuur bij een zo korte behandelingstijd van 10 minuten zich niet voldoende snel laat herstellen om te verhinderen, dat het effect van de behandeling achteruit gaat.

Het streven om deze bezwaren te ondervangen is er voornamelijk op gericht geweest een methode te ontwikkelen, die minder gecompliceerd is en bij een lagere temperatuur wordt uitgevoerd. Op grond van proeven, die Gassner (1) in deze richting heeft gedaan, is hij tot het advies gekomen om de oude, ook in Duitsland in iets afwijkende vorm gebruikelijke methode te vervangen door een behandeling van tarwe gedurende 2½ uur bij een temperatuur van 46 °C. Volgens de oude Duitse methode wordt het zaad bij 28 °C een ½ uur voorgeweekt en 3 uur nageweekt, waarna, op dezelfde wijze als in Nederland, de eigenlijke behandeling volgt.

Een overeenkomstige methode voor gerst, maar dan 2 uur bij 45 °C, is reeds in 1938 door Weck (2) beschreven. Op instigatie van Gassner heeft Flensberg (3) in een uitvoerige studie de doelmatigheid van de door Gassner voorgestelde methode vergeleken met die der oude werkwijze. Op grond van de resultaten van dit onderzoek komt ook Flensberg tot het advies om voor tarwe de gebruikelijke behandeling te vervangen door één, waarbij het zaad gedurende 2½ uur in een bad van 46 °C wordt ontsmet.

2. EIGEN ONDERZOEK

De meermalen door de practijk geuite wenselijkheid, ook in ons land de oude bewerkelijke wijze van warmwaterbehandeling door een meer eenvoudige methode, waar tevens minder risico aan is verbonden, te vervangen, was aanleiding om in enkele oriënterende proeven de beide methoden te vergelijken.

Om tevens enig inzicht te verkrijgen in de speling, die een behandeling bij 46 °C wat betreft fungicide en phytocide werking toelaat, werd een behandeling bij een één graad hogere en een één graad lagere temperatuur in het schema ingelast. De objecten werden genummerd I tot en met V en volgens onderstaande wijze behandeld:

I 2½ uur bij 45 °C,
II 2½ uur bij 46 °C,
III 2½ uur bij 47 °C,
IV onbehandeld,
V 1½ uur voorweken bij 18–20 °C; 4½ uur naweken; tarwe: 10 min. bij 53 °C. gerst: 10 min. bij 51–52 °C.

De proeven werden uitgevoerd met twee rassen zomergerst, Weibull en Carls berg, en twee rassen zomertarwe, Peragis en van Hoek, telkens samengesteld uit monsters van tweeërlei stuifbrandherkomst.[1]) Het zaaizaad kon geacht worden ten gevolge van een natuurlijke besmetting zwaar te zijn aangetast.

[1]) Het zaad werd ter beschikking gesteld door Prof. Dr A. J. P. Oort, Lab. voor Phytopathologie, Wageningen.

Op grond van de gunstige ervaringen van GASSNER en FLENSBERG werd aan het warmwaterbad Ceresan-nat tot een sterkte van 0,03 % toegevoegd, terwijl het onbehandelde zaad gedurende 10 minuten bij 20 °C in eenzelfde bad werd ontsmet.

Monsters van 300 gram werden op 7,8 en 9 Maart in kaasdoeken zakjes behandeld in een koperen emmer met 10 liter water, waarvan de temperatuur met een kleine gasvlam op peil werd gehouden. Dank zij het gebruik van een thermometer met een onderverdeling in tienden van graden leverde dit geen moeilijkheden op. De circulatie van het water geschiedde door de zakjes, die gedurende de behandeling met de hand werden vastgehouden, voortdurend in beweging te houden. Wat betreft behandeling V zij vermeld, dat de temperatuur van het 53 °C-bad (tarwe) nauwkeurig op deze waarde werd gehouden, terwijl de temperatuur van het 51–52 °C-bad (gerst) constant 51,75 °C bedroeg.

Direct na de behandeling werd het zaad gedroogd door het in een centraal verwarmd vertrek in een dunne laag op filtreerpapier uit te spreiden en het daar 24 uur te laten liggen, waarna het in papieren monsterzakjes werd gedaan.

3. RESULTATEN

a. Kiemkrachtonderzoek

De kiemkracht van het zaad werd beoordeeld aan de hand van de opkomst na uitzaai op 14 Maart in een koude bak onder glas. Per monster werden 3 × 100 korrels uitgelegd op veldjes, die volgens het toeval over de bak werden verdeeld. Het zaad werd zo gelijkmatig mogelijk met een laag tuinaarde van 2 cm dikte bedekt. De gemiddelde minimum temperatuur in de bak was 6 °C, de gemiddelde maximum temperatuur 26 °C. Dagelijks werden vanaf 22 Maart tot en met 28 Maart, met uitzondering van 26 Maart, de kiemplantjes gesteld. Het gemiddelde van de tellingen op de drie veldjes per object is in de bijgevoegde grafieken 1 tot en met 4 weergegeven. Uit deze grafieken kan men op tweeërlei wijze de hoedanigheid van het zaad beoordelen. Enerzijds benadert de opkomst op de 12de dag na uitzaai de absolute kiemkracht, omdat na deze datum het aantal opgekomen kiemplanten practisch niet meer is toegenomen; anderzijds kan uit het verloop der lijnen de kiemsnelheid worden beoordeeld.

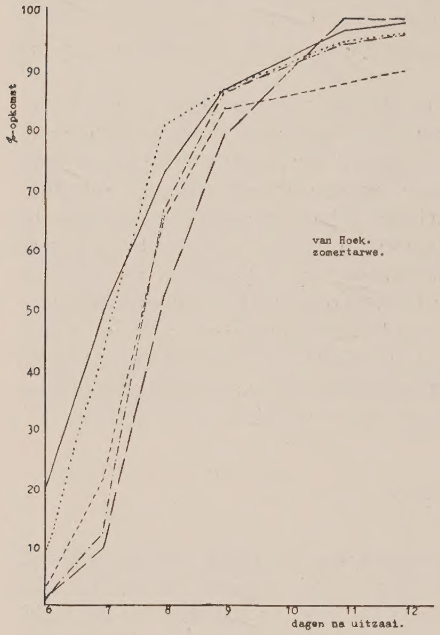
Het ten dele onregelmatige verloop der grafieken is daaraan te wijten, dat de vochtigheid van de grond en de temperatuur van de bak niet overal gelijk waren.

Grafieken 1–4. Percentages opkomst op opeenvolgende dagen na het zaaien.
Graphs 1–4. *Percentages of emergence (ordinate) on consecutive days after sowing (abscis).*

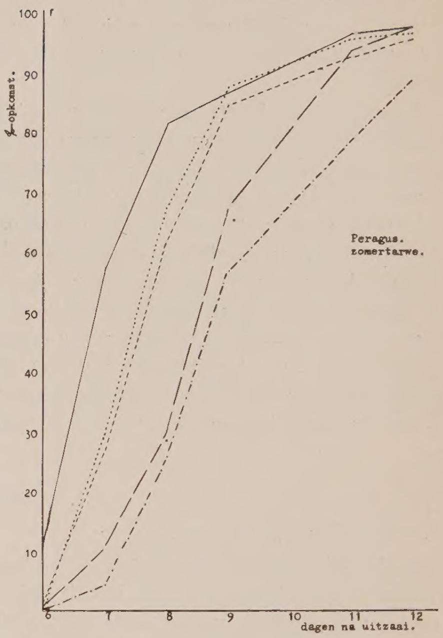
1. *van Hoek summerwheat,* 3. *Weibull summerbarley,*
2. *Peragis summerwheat,* 4. *Carlsberg summerbarley.*

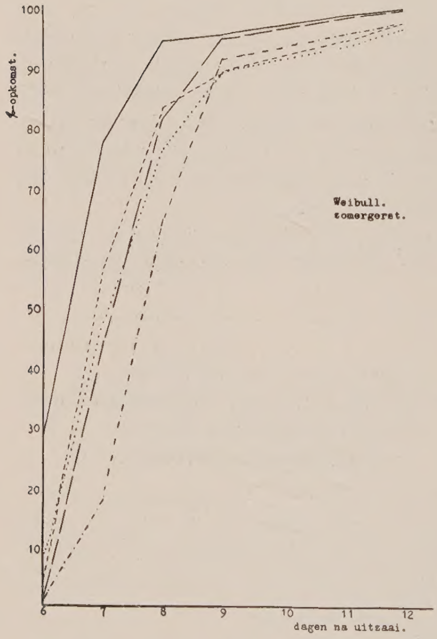
.... = 2½ uur – 45 °C. (I)
--------- = 2½ uur – 46 °C. (II)
-.-.-.-.- = 2½ uur – 47 °C. (III)
——— = onbehandeld (IV)
— — — = 1½ uur 18-20 °C, 4½ uur naweken, (V)
Tarwe, 10 min. 53 °C.
Gerst, 10 min. 51-52 °C.

Grafiek 1

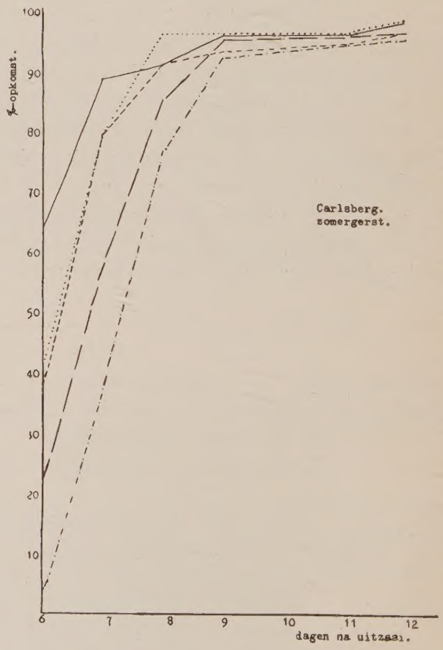


Grafiek 2





Grafiek 3



Grafiek 4

Tarwe. Alleen het monster Peragis zomertarwe heeft een noemenswaardige nadelige invloed van de behandeling ondervonden. Dit blijkt uit de aanmerkelijke spreiding in de lijnen der grafiek en uit de slechte uiteindelijke opkomst na behandeling III (47 °C).

De minder goede opkomst van het monster van Hoek zomertarwe na behandeling II (46 °C) mag niet in aanmerking worden genomen, omdat het zaad na behandeling III (47 °C), die hoger eisen aan het zaad stelt, wel goed opkomt.

Gerst. Bij de monsters gerst heeft geen der behandelingen een noemenswaardige invloed op de opkomst, noch op de kiemsnelheid gehad. Wel blijkt, dat de beide gerstmonsters iets sneller opkomen dan de tarwe, hetgeen vooral duidelijk wordt als men de percentages opkomst op de 9de dag na het uitzaaien vergelijkt.

Vergelijkt men ook overigens de vier grafieken dan wordt duidelijk de aanwijzing verkregen, dat zowel de oude behandeling (V) als in iets sterkere mate die van 2½ uur bij 47 °C (III) de opkomst enigszins vertragen. De nieuwe methode, 2½ uur bij 46 °C (II), onderscheidt zich hiervan zeer gunstig en benadert met I (2½ uur bij 45 °C) de opkomst van het onbehandelde zaad (IV).

De conclusie, die uit dit deel van het onderzoek mag worden getrokken is, dat de nieuwe behandeling, 2½ uur bij 46 °C, zich gunstig onderscheidt van de oude, maar dat het overschrijden van deze temperatuur met één graad de opkomst iets meer vertraagt dan na behandeling volgens de oude methode het geval is.

b. Invloed van de behandeling op de stuifbrandaantasting

De mate, waarin de stuifbrand werd bestreden, is in veldproeven beoordeeld door tellen van het aantal stuifbrandaren op in drievoud aangelegde veldjes van 5 m². De monsters, die op 16 Maart werden gezaaid, kwamen regelmatig op en toonden onderling geen verschillen.

Vanaf het verschijnen der eerste stuifbrandaren werden deze dagelijks geteld en verwijderd. Het totale aantal werd verkregen door het sommeren der dagelijkse oogsten. De resultaten van deze veldproeven zijn weergegeven in tabel I.

Tarwe. De zware aantasting van de onbehandelde objecten rechtvaardigt het alleszins om over de doelmatigheid der verschillende behandelingen een oordeel uit te spreken. Zoals te verwachten was, is een behandeling bij 45 °C onvoldoende om de stuifbrand afdoende te bestrijden; dit is echter, zij het in mindere mate, ook het geval na behandeling bij 46 °C, welke behandeling door Gassner en Flensberg juist als de meest gewenste wordt aangeduid. Het aantal resterende stuifbrandaren mag in verhouding tot de zware aantasting in de onbehandelde objecten gering zijn, het resultaat is echter minder goed dan bij de objecten, die volgens de oude methode werden behandeld en waarin geen enkele stuifbrandaar meer werd gevonden, hetgeen evenmin het geval was na behandeling bij 47 °C. Uit deze proeven blijkt dus dat een behandeling bij 47 °C en niet één bij 46 °C met de oude methode overeenkomt.

Gerst. Bij de proeven met gerst maakte de betrekkelijk geringe aantasting van de onbehandelde objecten het moeilijk om verantwoorde gevolgtrekkingen te maken. De aanwezigheid van enkele stuifbrandaren op één der veldjes, waarvan het zaad bij 45 °C is behandeld, doet echter vermoeden, dat deze behandeling niet geheel afdoende is, hoewel de duur ervan een half uur langer is dan door Weck (2) werd aangegeven.

Tab. 1. Stuifbrandaantasting na warmwaterbehandeling.
Effect of the single-bath and modified hot-water treatment on the occurrence of loose smut.

Behandeling *Treatment*	Aantal stuifbrandaren per 5 m² *Number of infected ears on plots of 5 m²*			
	Zomertarwe *Summerwheat*		Zomergerst *Summerbarley*	
	Van Hoek	Peragis	Weibull	Carlsberg
I. 2½ uur bij 45 °C *single-bath method*	31 31 35	13 6 8	0 2 0	0 0 0
II. 2½ uur bij 46 °C *single-bath method*	1 0 2	3 0 2	0 0 0	0 0 0
III. 2½ uur bij 47 °C *single-bath method*	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
IV. onbehandeld *untreated*	245 202 139	178 176 209	27 17 24	55 41 44
V. 1½ uur voorweken bij 18–20 °C; 4½ uur naweken; tarwe: 10 min. bij 53 °C gerst: 10 min. bij 51–52 °C *modified method*	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0

4. BESPREKING DER RESULTATEN

Bij de practische oplossing van het probleem van de stuifbrand bij tarwe en gerst wordt gebruik gemaakt van het verschil tussen de dodingstemperatuur van de ziekteverwekker en de temperatuur, die door het zaad nog juist wordt verdragen.

Deze marge is zeer gering en varieert bovendien sterk met de hoedanigheid van het gebruikte zaad, waardoor de toepassing van het bestrijdingsprincipe een kwestie wordt van geven en nemen. Een absolute bestrijding van de stuifbrand brengt het zaad op de grens van kiembeschadiging. Wil men deze vermijden, dan moet genoegen worden genomen met de kans op enkele resterende stuifbrandaren.

Beziet men in dit licht de resultaten van de proeven, dan kan op de vraag of het wenselijk is de door GASSNER en FLENSBERG voorgestelde methode in ons land te propageren, worden geantwoord dat dit voor zwak besmette partijen zeer zeker de overweging waard is. Onder zwak besmette partijen wordt in dit opzicht verstaan partijen, waarin bij uitzaai niet meer dan 3 % van de aren door stuifbrand zou zijn aangetast. Hoewel over de graad van besmetting der te gebruiken partijen moeilijk van te voren een uitspraak kan worden gedaan, zal bij de practijk partijen in de meeste gevallen deze grens van 3 % niet worden overschreden.

Stelt men zich echter op het standpunt, dat de nieuwe methode dezelfde bestrijdingsmogelijkheden moet bieden als de in ons land gebruikelijke methode, dan blijkt uit de proeven, dat voor tarwe een behandelingstemperatuur van 46 °C onvoldoende is.

Het risico van de behandeling bij 47 °C, waarbij de stuifbrand even goed werd bestreden als bij de oude methode, dient nader te worden onderzocht. De gegevens uit de literatuur stemmen ten aanzien hiervan niet hoopvol; zowel GASSNER als FLENSBERG vonden reeds bij 47 °C een aanmerkelijke achteruitgang in opkomst, terwijl deze bij 48 °C zeer slecht was. Met hetzelfde zaad werd echter door FLENSBERG ook volgens de oude Duitse methode en dan reeds bij 52 °C een sterke achteruitgang geconstateerd. Nu is echter het resultaat van een behandeling sterk afhankelijk van de hoedanigheid van het gebruikte zaad. Zo vond FLENSBERG bij een monster tarwe reeds een aanmerkelijke achteruitgang na een behandeling bij 46 °C, welke behandeling door hem tòch als de meest gewenste wordt beschouwd. Wil men dus tot een zuiver oordeel komen dan dienen de verschillende behandelingen niet op zichzelf, maar steeds onderling vergeleken te worden beoordeeld. De behandeling, die dan bij gebruik van zwak zaad de beste opkomst geeft en het minst gevoelig is voor tijdelijke geringe verhogingen van de temperatuur van het bad, hetgeen bij de practische toepassing niet steeds te vermijden is, verdient de voorkeur.

Wat betreft het gevaar van een tijdelijke geringe overschrijding van de voorgeschreven temperatuur, mag worden verwacht, dat dit gevaar geringer is bij een behandeling bij 47 °C dan bij de oude methode. Immers, bij een behandeling van twee uur zal een dergelijke tijdelijke temperatuursverhoging zich minder kunnen doen gelden dan bij een behandeling van 10 minuten, mits, zoals inderdaad het geval is, beide behandelingen ongeveer dezelfde invloed op de kiemkracht van het zaad hebben.

5. SAMENVATTING

Nagegaan werd in hoeverre het aanbeveling verdient om de in ons land gebruikelijke wijze van warmwaterbehandeling – $1\frac{1}{2}$ uur in water van 18–20 °C voorweken, $4\frac{1}{2}$ uur naweken, daarna 10 min. in water van, bij tarwe 53 °C en bij gerst 51–52 °C – te vervangen door de werkwijze, die GASSNER en FLENSBERG voor tarwe hebben voorgesteld en waarbij het zaad gedurende $2\frac{1}{2}$ uur werd gebracht in water van 46 °C. De resultaten wezen uit dat deze behandeling bij tarwe een minder goede bestrijding van de stuifbrand geeft dan de oude methode. Een behandeling bij een temperatuur van 47 °C gaf weliswaar een afdoende bestrijding van de stuifbrand, maar evenaarde in zijn nadelige invloed op de opkomst van het zaad de oude Nederlandse methode. Bij gerst was het aantal stuifbrandaren in de onbehandelde objecten onvoldoende om bij de gebezigde opzet der proeven uit de resultaten conclusies te kunnen trekken.

6. SUMMARY

In the Netherlands recommendations for the control of loose smut of wheat and barley are confined to the modified hot-water treatment. This method is rather complicated, hard to apply and often leads to severe seed injury.

The investigations reported here were, therefore, conducted to investigate

whether the single-bath treatment, as proposed by GASSNER and FLENSBERG for wheat, is as affective but less in jurious to germination as the modified method.

The modified hot-water treatment was carried out as follows. The seed was presoaked in water at 18–20 °C for $1\frac{1}{2}$ hours, left to stand protected against cooling down for $4\frac{1}{2}$ hours and then submerged for 10 minutes in water at 53 °C for wheat and 51–52 °C for barley. According to GASSNER and FLENSBERG, the single-bath treatment was applied by immerging the seed in water at 46 °C for $2\frac{1}{2}$ hours.

For wheat the single-bath method proved to be less effective at a temperature of 46 °C than the modified hot-water treatment. A treatment at 47 °C was as effective as the modified treatment but caused also the same seed injury. Because of the limited lay-out of the field trials, the slight occurrence of loose smut in barley made it impossible to draw conclusions from the outcome.

7. LITERATUUR

1. GASSNER, G.: Neuere Versuche über Flugbrandbekämpfung. Arch. d.Deutschen Landw. Ges. 1 : 78–81, 1948.
2. WECK, R.: Flugbrandbekämpfung bei Wintergerste in Eckendorf. Pflanzenbau 14 : 369–379, 1938.
3. FLENSBERG, R.: Untersuchungen über die Warmwasserbeize unter besonderer Berücksichtigung des Warmwasserdauerbades. Phytopath. Zeitschr. XVI: 1–40, 1949.

Mededelingen van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek
Contributions of the Institute for Phytopathological Research
Binnenhaven 4a, Wageningen, Netherlands

No 1. TEN HOUTEN, J. G., Organisatie en taak van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (Organization and purpose of the Institute for Phytopathological Research). Holl. tekst eveneens verschenen in Med. Dir. v. d. Tuinbouw, 13:5–7, 1950. Prijs f 0,25.

No 2. KOLE, A. P., Over de invloed van Fusarex op een aantasting door poederschurft (Spongospora subterranea (Wall.) Lagerheim). (On the influence of Fusarex on an infestation by powdery scab). Tijdschrift over Plantenziekten, 55:308–312, 1949. Prijs f 0.25.

No 3. VAN 'T SANT, L. E., Ervaringen met Azobenzeen tegen Spint (Tetranychus Urticae Koch) onder platglas in 1949 (The use of Azobenzene against the Glasshouse Red Spider (Tetranychus Urticae Koch) under frames, and the results in 1949). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw, 13:169–171, 1950. Prijs f 0,25.

No 4. LEEFMANS, DR S., Onderzoekingen in zake de Pereringlarve (Pereringworm) (Agrilus Sinuatus Olivier) (Investigations on Agrilus Sinuatus (Olivier). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw, 13:263–298, 1950. Prijs f 0.50.

No 5. MULDER, D., Magnesium deficiency in fruit trees on sandy soils and clay soils in Holland. Plant and soil, 2:145–157, 1950. Prijs f 0.50.

No 6. KLINKENBERG, MEJ. DR C. H., Wortel- en stengelziekten van aardbeien (Fungeous root- and stem diseases of strawberries). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw, 13:758–765, 1950. Prijs 0.25.

No 7. MOOI, DR J. C., Het fusarium-rot of droogrot bij aardappelen (Fusariumrot or dry rot of potatoes). Landbouwkundig Tijdschrift, 62:712–724, 1950. Prijs 0.35.

No 8. SEINHORST, DR IR J. W., De betekenis van de toestand van de grond voor het optreden van aantasting door het stengelaaltje (Ditylenchus dipsaci (Kühn) Filipjev) with a summary: Soil conditions and stem eelworm disease. Tijdschrift over Plantenziekten, 56 : 289–348, 1950. Prijs f 2.50.

No 9. VON ARX, J. A., NOORDAM, D., Valse Meeldauw. (Peronospora Pulveracea Fuckel) op Helleborus Niger. (Peronospora pulveracea Fuckel auf Helleborus Niger). Tijdschrift over Plantenziekten, 57 : 32-34, 1951. Prijs f 0.25.

No 10. TERPSTRA, P., FRANSEN, DR IR J. J., KERSSEN, MEJ. M. C., Proeven over bestrijdingstechniek met behulp van onkruidbestrijdingsmiddelen op groeistofbasis. (Experiments on spraying technique with the aid of hormone weedkillers). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw, 13: 805–812, 1950. Prijs f 0.25.

z.o.z.

No 11. Noordam, D., Thung, T. H., van der Want, J. P. H., Onderzoekingen over Anjermozaïek, I (Investigations on Carnation Mosaic, I). Tijdschrift over Plantenziekten, 57 : 1–15, 1951. Prijs f 0.35.

No. 12. de Jong, D. J., biol. drs., Bladrollers (Tortricidae) op vruchtbomen. (Preliminary investigations on Apple and Pear leafrollers.) Med. Dir. v. d. Tuinbouw 14 : 131-150, 1951. Prijs f 0.35.

No. 13. Wiebosch, Ir W. A., van Koot, Ir Y., van 't Sant, Drs L. E., Hartloosheid en klemhart bij bloemkool. (Whiptail in Cauliflower). Med. v. h. Proefstation voor Groenten- en Fruitteelt onder glas, Naaldwijk en Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen, no 56. 10. 1950 Prijs f 2.—.

No. 14. Mulder, Dr D., De Eckelrader Virusziekte van zoete kersen (A virus disease of smut cherries, called "Eckelrade disease"). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw 14, 1951: 217–228. Prijs f 0.50.

No. 15. Kole, Ir A. P., De bestrijding van stuifbrand bij tarwe en gerst (The control of loose sweet in wheat and barley). Tijdschrift over Plantenziekten, 57: 65–72, 1951. Prijs f 0.25.